

Кутасевич С.О. студ., Салій С.С. студ., Блощин М.С. ас., Головка Л.Ф. д.т.н. проф.

ОСОБЛИВОСТІ НАГРІВАННЯ ПОРОШКОВОГО МАТЕРІАЛУ У ПЛАЗМОВОМУ СТРУМЕНІ Й ІНДУКТОРІ

Використання різних джерел енергії виключно на підігрівання порошку до заданої температури без оплавлення частинок дозволяє істотно збільшити продуктивність наплавлення без суттєвого підвищення собівартості процесу наплавлення при комбінованому процесі наплавлення. Метою даного дослідження є особливості нагрівання порошкового матеріалу у плазмовому струмені й індукторі при реалізації комбінованих процесів лазерно-плазмового або лазерно-індукційного наплавлення. Для нагрівання порошку до визначеної температури, при заданій витраті дозуючого пристрою, необхідно знайти ефективну довжину плазмового струменя та його енергетичні характеристики, що забезпечують нагрівання частинок порошкового матеріалу, що пролітають вздовж струменя. Для цього було використано відповідні математичні моделі, за яких було розраховано ефективність нагрівання дисперсних матеріалів у відповідних нагрівачах. Для моделювання процесу нагрівання частинки було прийнято наступні умови: частинка має ідеальну сферичну форму; частинка є однорідним, ізотропним тілом; внутрішні джерела відсутні, порошковий матеріал нагрівається весь, без втрат на розпилювання. Особливостями нагрівання в плазмовому потоці є конвективний теплообмін між плазмовим струменем й потоком порошкового матеріалу. Особливостями нагрівання в індукторі є використання виділення тепла у порошкових частинках по закону Джоуля-Ленца, що виникає за рахунок протікання вихрових (замкнуті всередині тіл) струмів під дією електро рушійної сили індукції в тілах. Порошковий матеріал направляємо у електромагнітне поле індуктора, який живиться змінним струмом високої частоти. В масі металу або компактної присадки індукуються вторинні змінні струми той же частоти, які розподіляються в поверхневому шарі металу та нагрівають цей шар. Чим вища частота струму, тим тонший шар, що нагрівається. Для сталевих деталей переважає нагрівання струмами високої частоти поверхневих шарів металу зберігається до точки Кюрі (768 °С). Після нагрівання металу вище точки Кюрі, глибина проникнення індуктованих струмів збільшується у 10...20 разів (в залежності від частоти), завдяки чому розподіл температури у металі, що нагрівається стає більш рівномірним. При порівнянні двох процесів нагрівання порошкового матеріалу було виявлено: при нагріванні плазмовим струменем можливе перегрівання матеріалу основи від дії плазмового струменя (вище 2300°С) та низький коефіцієнт використання порошкового матеріалу, складність реалізації процесу; при нагріванні за рахунок індукції можливо контролювати глибину нагрівання при зміні частоти струму, не можливо перегріти метал вище температури плавлення – при нагріванні зникають феромагнітні властивості металів.

Спаська О.О., Блощин М.С. ас., Головка Л.Ф. д.т.н. проф.

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОМЕТРІЇ ПЛАЗМОВОГО СТРУМЕНЯ ПРИ ЛАЗЕРНО-ПЛАЗМОВОМУ НАПЛАВЛЕННІ

Використання плазмового джерела енергії виключно на підігрівання порошку до заданої температури без оплавлення частинок дозволяє істотно збільшити